

## 明細書

### 多目的半導体集積回路装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、半導体チップまたはチップセットにより構成される半導体集積回路装置に関するものである。

#### 背景技術

[0002] シリアルポートしか持たないデバイスをインターネットなどのコンピュータネットワークに接続するためのデバイスサーバと称されるシステムが知られている。たとえば、ネットワーク機器の設定用のコンソールポートのほとんどはシリアルポートである。特開2002-328853号公報には、そのシリアルポートを、デバイスサーバを介してネットワークに接続し、デバイスサーバでプロトコルを変換することにより、ネットワーク経由でネットワーク機器のコンソールポートにアクセスしてパラメータファイルを設定することが記載されている。

[0003] デバイスサーバはプロトコルを変換してデータを転送する機能を有するが、変換の対象となるプロトコルが異なるとインターフェイスコントローラ用のチップが異なるので、異なるデバイスサーバを用いる必要がある。たとえば、特開2002-328853号公報においては、携帯電話とシリアルポートとを接続するために、インターネットとシリアルポートを接続するデバイスサーバ(DS)とは異なる、携帯電話対応デバイスサーバ(DS)を用いている。

#### 発明の開示

[0004] シリアルデータを入出力可能なシリアルポートあるいはシリアルインターフェイスの中にもRS-232C、USB、フィリップス社のI2C、IEEE1394など種々の異なるタイプがある。これらのインターフェイスをコンピュータネットワークに接続するには異なるプロトコル変換が必要となる。また、シリアルインターフェイスの他にも、パラレルインターフェイス、アナログインターフェイス、デジタルインターフェイスしか持たない機器(以下ではターゲットデバイス)をネットワークに接続したいという要望は多いが、それぞれのタイプのインターフェイス、それぞれのプロトコルに対応したデバイスサーバを開発

していたのでは膨大な時間とコストが必要となる。

- [0005] さらに、ターゲットデバイスに単にネットワークを介してコンピュータ端末(PC)からアクセスできたとしても、ターゲットデバイスから取得したデータを表示したり、解析したりするアプリケーションを開発しなければターゲットデバイスからの情報を出力したり利用したりすることができない。たとえば、ターゲットデバイスがデジタルカメラである場合、ネットワーク経由でデジタルカメラから画像データを取得できたとしても、その画像データを表示するためには画像データを処理できるビュワーなどのアプリケーションが必要になる。デジタルカメラから取得した画像がHTMLファイルに貼り付けられたホームページ(HP)であれば、ウェブブラウザさえ稼動していればネットワークを介して簡単にデジタルカメラの画像を見ることができるがデバイスサーバだけではそのような機能を有していない。デバイスサーバとしての機能を搭載し、HPを作成する機能も搭載したパーソナルコンピュータを介してデジタルカメラをコンピュータネットワークに接続すれば目的は果たせるかもしれないが、それでは到底、ターゲットデバイスを低成本で簡単にネットワークに接続できたと言うことはできない。
- [0006] IPv6の導入が検討されている昨今、さまざまな機器にIPアドレスを付与して、簡単に、低成本で、さらに、現存する機器あるいは資源を活かしてネットワークに接続することが可能となれば、付加価値はさらに上昇し、多種多様なサービスあるいはビジネスが実現される可能性がある。
- [0007] そこで、本発明においては、多種多様な機器を簡単に、そして低成本でネットワークに繋ぐことを可能とする装置を提供することを目的としている。さらに、多種多様な機器の出力を簡単に、たとえば、ブラウザから簡単に見ることができるようする装置を提供することを目的としている。
- [0008] 本発明においては、複数種類の入力および／または出力インターフェイス(本明細書では入力／出力インターフェイスあるいは入出力インターフェイスとも記載している)を予め備えた多目的の半導体集積回路装置を提供する。本明細書において、半導体集積回路装置とは、エンベデッドプロセッサを含めてシステムが1つの半導体基板上に搭載されたシステムLSIのような1チップの半導体集積回路装置に限らず、CPU、インターフェイス用のASIC、ROMおよびRAMのチップが組み合わされたチップ

セット、さらにはそれらのチップが一体に組み合わされたモジュールを含むものである。なお、以降では、特に断らない限り、チップとはシステムLSIに限らず、チップセット、さらにはチップセットが一体にマウントされたモジュールも含めた概念である。

- [0009] 本明細書において、複数種類の入力／出力インターフェイスは、複数種類の入出力インターフェイスとも記載され、各種データを入力するためのインターフェイス、出力するためのインターフェイス、さらに、入力および出力するための少なくともいずれかのインターフェイスを含む。同様に、入力／出力は、入出力とも記載され、データの入力、出力、さらに、入力および出力の少なくともいずれかを示す。また、入力／出力インターフェイスは、コネクタといった物理的な部分を含んでも良いが、チップあるいはモジュールとして提供すると共に、多目的に利用可能となるためには基本的には物理的な部分は含まない構成であることが望ましい。ただし、複数種類の入出力インターフェイスは物理層を含まないということではなく、物理層に含まれる論理的な部分、例えば、プロトコルやモデルの変復調方式を含むことは可能である。しかしながら、多くのケースでは、本発明の多目的半導体集積回路装置は、各種類の入出力インターフェイスは、各々のインターフェイスのスタンダードで規定されたプロトコルのうち、データリンク層を含めたそれより上の階層に含まれるプロトコルによりデータをハンドリングあるいは処理する機能を有する。
- [0010] 例えば、複数種類の入出力インターフェイスには、コンピュータネットワーク(本明細書ではネットワーク)にアクセス可能なネットワークインターフェイスであるイーサネット(登録商標)コントローラ(MAC)、カードインターフェイスであるCF(Compact Flash(登録商標))インターフェイス、シリアルI/Oインターフェイス、USB-HOSTインターフェイス、USB-TARGETインターフェイス、パラレルI/Oインターフェイス、フィリップス社が提唱するI2Cバスインターフェイス、A/D変換機能あるいはD/A変換機能を備えたインターフェイス、音声CODEC機能を備えたインターフェイスがある。
- [0011] 多種類の入出力インターフェイスを予め搭載した半導体集積回路装置を提供することにより、その半導体集積回路装置を多目的に利用できる可能性が生ずる。例えば、多目的半導体集積回路装置の複数種類の入力／出力インターフェイスに物理層となるコネクタを接続することによりデバイスサーバを簡単に構築できる。本発明の

多目的半導体装置のネットワークインターフェイスと、その他の適当なタイプのインターフェイスとのそれぞれにコネクタを接続することにより、ネットワークインターフェイスを持たないターゲットデバイスをネットワークに接続するためのデバイスサーバを簡単に構築できる。さらに、多目的半導体集積回路装置の複数種類の入力／出力インターフェイスのいずれかとターゲットデバイスとをターゲットデバイス内あるいはその外で接続し、複数種類の入力／出力インターフェイスの他のいずれか、たとえばネットワークインターフェイスとコネクタとを接続することにより、従来のターゲットデバイスとしての資産をそのままにネットワークインターフェイスを備えたデバイスとして提供することが可能となる。

- [0012] さらに、使用の要否にかかわらず、予め多種類の入出力インターフェイスを搭載した半導体集積回路装置とすることにより、量産することが可能となり、多目的用の半導体集積回路装置のハードウェアコストは十分に低くすることができる。
- [0013] 多種類の入出力インターフェイスを予め搭載した多目的半導体集積回路装置においては、多種類のプロトコルに従ってデータをハンドリングする機能は予め搭載することはできても、インターフェイス間の処理あるいは動作を決める機能を予め搭載したり、そのための制御ロジックなどのすべてを予め搭載しておくことは不可能である。単に、シリアルインターフェイスと、ネットワークインターフェイスのTCPプロトコル間でプロトコル変換を行ってデータを転送するのであれば、そのような処理を行う論理を半導体処理装置のROMとかシーケンサに搭載しておくことは可能である。しかしながら、多種類のインターフェイス間の処理を予め想定してプログラム開発することは時間と労力がかかり、さらに、ターゲットとするデバイスによってデータ処理方法が変わり、また、ユーザによって処理方法が変わる可能性は常にある。したがって、アプリケーション層の機能まで含めて予め搭載しておくことは不可能である。
- [0014] 一方、多目的半導体回路装置に搭載されているファームウェアを、多目的半導体回路装置が適用されるアプリケーションに適合するように生成したり、更新したりするのは手間と時間がかかる作業になる。また、ユーザ側にファームウェアの作成を無制限に許可するようなシステムや、ユーザ側がファームウェアを開発できるようなフレームワークを開発することも手間と時間が必要な作業となり、ハードウェアコストを下げる

ことができてもソフトウェアコストを下げることが難しい。

- [0015] そこで、本発明の多目的半導体集積回路装置においては、さらに、複数種類の入力／出力インターフェイスにより入力／出力されるデータに関する処理をスクリプト言語により規定したスクリプトファイルを格納するファイル記憶領域を備えたメモリと、スクリプトファイルを実行可能なインタプリタと、複数種類の入力／出力インターフェイスの少なくともいずれかからメモリのファイル記憶領域へのアクセスを可能とするファイル管理システムとを搭載する。スクリプトファイルにより、入出力データに関する処理(ユーザロジック)を規定することにより、ファームウェアとユーザロジックとを明確に区別して取り扱えるようになる。したがって、安全にユーザロジックの作成およびメンテナンスなどをユーザに開放することが可能となる。さらに、スクリプト言語でユーザロジックを記述でき、そのまま、半導体集積回路装置で実行できるので、コンパイラは不要であり、ユーザロジックを開発するためのリソースは最小限で済む。さらに、多目的半導体集積回路装置へのユーザロジックの搭載および変更も極めて容易となる。
- [0016] さらに、本発明の多目的半導体集積回路装置は、複数種類の入力／出力インターフェイスを備えているので、ファイル管理システムを搭載し、入力／出力インターフェイスの少なくともいずれかからメモリのファイル記憶領域へのアクセスを可能とすることにより、多目的半導体集積回路装置におけるスクリプトファイルの管理もオーブンになりユーザが極めて容易に行えようになる。複数種類の入力／出力インターフェイスの1つが、コンピュータ端末(PC)に接続可能なPCインターフェイス、たとえば、USB－ターゲットインターフェイスであれば、ファイル管理システムは、PCからファイル格納領域をマスストレージクラス(USBマスストレージクラス)としてアクセス可能にすることができる。このような多目的半導体集積回路装置は、USBを介してPCと接続することにより、ユーザがスクリプトファイルの生成も、管理も自由に行うことができ、ソフトウェアコストも低くできる。
- [0017] 多目的半導体集積回路装置によりLAN－シリアルの転送機能を持たせることができ。複数種類の入力／出力インターフェイスの1つを、コンピュータネットワークのアドレスに基づきアクセスされ、そのコンピュータネットワークで有効なネットワークプロトコルの少なくとも1つをサポート可能なネットワークインターフェイスとする。複数

種類の入力／出力インターフェイスの他の1つを、シリアル入力／出力をサポートするシリアルインターフェイスとし、さらに、多目的半導体集積回路装置はネットワークインターフェイスおよびシリアルインターフェイスの間のデータ転送を行う転送手段を備えていることが望ましい。比較的利用頻度の大きなLAN—シリアル転送機能はファームウェアに含めて提供することができる。

- [0018] ファイル記憶領域には複数のスクリプトファイルを格納することが可能であり、イベントの発生を監視し、発生したイベントに関連付けされたスクリプトファイルを選択してインタプリタにより実行させるプログラム管理システムをさらに搭載することができる。これにより、1つの半導体集積回路装置で複数のジョブを実行することができる。例えば、複数種類の入力／出力インターフェイスの1つを、コンピュータネットワークにアクセス可能なネットワークインターフェイスとし、そのネットワークインターフェイスを介してHTTPプロトコルに従いファイル記憶領域に格納された少なくとも1つのウェブ出力ファイルを供給するウェブサーバシステムを半導体集積回路装置に搭載できる。ウェブサーバシステムがCGI(Common Gateway Interface)および／またはSSI(Server Side Include)をサポートし、イベント監視機能を備えたプログラム管理システムがCGIおよび／またはSSIをイベントとして検出し、CGIおよび／またはSSIにより指定されたスクリプトファイルを選択することにより、ウェブブラウザから半導体集積回路装置を簡単に制御することができる。
- [0019] スクリプトファイルに、複数種類の入力／出力インターフェイスの少なくともいずれかから情報を取得し、その取得した情報をウェブ出力ファイルの少なくとも一部として出力する処理を実行するスクリプトを含めることができる。これにより、ターゲットデバイスから取得したデータ、例えばデジタル画像をホームページに貼り付けてウェブブラウザで直に見ることができ、ホームページを作成するPCをターゲットデバイス側に用意する必要はなくなる。ターゲットデバイスが温度計あるいは湿度計などの測定装置であれば、多目的半導体集積回路装置を使用することにより、現地で測定された温度、湿度あるいはその他の測定値をネットワーク経由でウェブブラウザから簡単に見ることができる。
- [0020] 複数種類の入力／出力インターフェイスの1つがコンピュータネットワークにアクセ

ス可能なネットワークインターフェイスであれば、さらに、時計機能と、ネットワークインターフェイスを介して時刻情報を取得して時計機能の時刻合わせを行うSNTPクライアント機能を搭載することにより、半導体集積回路装置で精度良く時刻を管理できる。したがって、イベント監視機能を備えたプログラム管理システムが、時計機能の時刻情報をイベントとして監視し、それに基づきスクリプトファイルを選択するようにでき、定期的に温度を測定して記憶するなどの処理を、スクリプトファイルにより自由に規定できる。また、測定されたデータが格納されたファイルは、ファイル管理システムを介して簡単にPCに取得することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0021] [図1]図1は、サーバチップに接続可能な機器の例を示す。
- [図2]図2は、サーバチップのモジュール構成を示す。
- [図3]図3は、サーバチップの機能的な構成を示すブロック図である。
- [図4]図4は、コマンドインタプリタの機能を説明する図である。
- [図5]図5は、HTTPサーバの機能を説明する図である。
- [図6]図6(a)は、HTMLファイルの例を示し、図6(b)は、スクリプトの例を示し、図6(c)は、スクリプトが実行された場合のHTMLファイルの例を示す。
- [図7]図7(a)および図7(b)は、HTMLファイルの出力例を示す。

### 発明を実施するための最良の形態

- [0022] 以下に図面を参照しながらさらに詳しく説明する。図1に本発明に係る多目的半導体回路装置により接続可能な機器の例を示してある。この多目的半導体回路装置はサーバチップ10と称されており、多種のインターフェイスを備え、多種多様なデバイスをターゲットデバイスとして接続することができる。サーバチップ10に搭載可能なインターフェイスの種類はこれに限定されるものではないが、以下に説明するインターフェイスは、昨今のデバイスに標準的に用意されているインターフェイスのほとんどをこれによりカバーしている。以下に示したインターフェイスは特に記載がなければ、データを入力し、またはデータを出力し、さらには入力および出力する機能を備えている。したがって、ユーザがサーバチップ10により実現したい機能により、データの入力のみ、データの出力のみ、さらにデータの入力および出力に用いることが可能であり

、入力／出力インターフェイス(入出力インターフェイス)として動作する。

- [0023] サーバチップ10は、まず、ネットワークにアクセス可能なネットワークインターフェイスであるイーサネット(登録商標)コントローラ11を備えている。したがって、このコントローラ11に、物理的なコネクタ9を接続すればLANケーブルなどによりルータ8を経由したり、TAを経由してインターネット7に接続することができる。また、サーバチップ10は、カードインターフェイスであるCF(Compact Flash(登録商標))インターフェイス12を備えている。したがって、メモリカード6a、無線LANカード6bおよびPHS通信カードなどを接続し、そのカードの機能を利用できる。また、サーバチップ10は複数のシリアルI／Oインターフェイス13を備えている。したがって、外部計測機器、例えば、T&D社のおんどとり(登録商標)のような温度測定装置5を接続して温度データを取得したり、携帯電話4とモデムを介して接続することが可能となる。
- [0024] さらに、サーバチップ10は、USB-HOSTインターフェイス14を備えている。したがって、デジタルカメラ3、スキャナ、プリンタなどのUSBインターフェイスを備えたデバイスと接続して画像データあるいは印刷用のデータなど、種々のデータを入出力できる。また、サーバチップ10は、USB-TARGETインターフェイス15を備えている。したがって、PC2と接続してサーバチップ10の内部の記憶領域をマストレッジとしてPC2からアクセス可能にすることができる。さらに、サーバチップ10は、パラレルI／Oインターフェイス16を備えている。したがって、警報装置1と接続して警報を出力させるような用途にも利用できる。さらに、サーバチップ10は、フリップス社が提唱するI2Cバスインターフェイス17を備えている。したがって、外部メモリ41と接続することも容易になっている。
- [0025] また、サーバチップ10は、A／D変換機能あるいはD／A変換機能を備えたインターフェイス18を備えている。したがって、電池42の電圧を監視するような用途にも利用できる。さらに、サーバチップ10は、音声CODEC機能を備えたインターフェイス19を備えている。したがって、マイク43から音声データを入力したり、スピーカから音声データを出力したり、IP電話端末としても利用することができる。
- [0026] 図2に、モジュール化された本例のサーバチップ10の構成を示してある。このサーバチップ10は、各種のインターフェイスのコントローラを搭載した専用カスタムIC(AS

IC)21と、CPU22と、プログラムおよび初期設定データなど不揮発性が要求されるデータを記憶するフラッシュメモリ23と、ワーク用のメモリとなるSDRAM24とを備えている。これらのユニット21ー24は、それぞれがチップで提供されており、本例のサーバチップ10では、それらのチップ21ー24が同一のボード25に搭載されて一体化されて、1つのモジュールあるいは1つのチップとして提供されるようになっている。そして、サーバチップ10には外部入出力用に160ピンコネクタ26が設けられている。この例では、複数のチップからなるチップセットを1つの基板25に搭載してユニット化しているが、半導体基板上に各種のインターフェイスのコントローラ機能、CPU機能、メモリ機能などを搭載し、サーバチップ10をシステムLSIとして1チップ化することも可能である。

[0027] 図3に、サーバチップ10の機能をブロック図により示してある。ブロック化された各機能は、一部がハードウェアにより提供され、残りはソフトウェアにより提供される。このサーバチップ10は、ハードウェア資源として例えば、CPU、メモリ23および24、タイマ31、計時装置 RTC32、ネットワークコントローラ(MAC)33、USBホストコントローラ34、USBファンクションコントローラ35、PCMCIAコントローラ(CF)36を備えている。さらに、汎用の入出力用インターフェイス56として、サーバチップ10は、シリアルI/Oインターフェイス13を構成するシリアルインターフェイスコントローラとなる非同期通信機(UART)37、I2Cバスインターフェイス17を構成するI2Cコントローラ38、パラレルI/Oインターフェイス16を構成するパラレルインターフェイスコントローラ39、変換機能を備えたインターフェイス18を構成するA/Dコンバータ51、D/Aコンバータ52、音声CODECインターフェイス19を構成するCODECコントローラ53を搭載している。これらのハードウェア資源は、CPU22に内蔵されているものはそれを使用することが可能であり、CPU22に搭載されていないものはASIC21に含めて提供することができる。さらに、サーバチップ10は、他の入出力機能などを、ファームウェア60に含まれるプログラムモジュールとして提供することができる。

[0028] プログラムモジュールはフラッシュメモリ23に格納され、CPU22により実行される。基本となる本例のサーバチップ10のOSとしてはITORONが採用されている。入出力機能をサポートするプログラムモジュールの重要なものの1つは、ネットワークインタ

一フェイス11のネットワークコントローラ(イーサネット(登録商標)コントローラ)33のドライバ(ネットワークドライバ)61であり、このドライバ61は合わせてトランSPORT層のプロトコルとなるTCPをサポートする。したがって、サーバチップ10では、TCP上で、セッション層のソケットモジュール62などのTCP/IPプロトコル群のサービスを提供する各プログラムモジュールが稼動するようになっている。

- [0029] また、TCP/IPプロトコル群のアプリケーション層の1つであるHTTPサーバ(Webサーバ)機能をサポートするプログラムモジュール63をサーバチップ10は備えている。したがって、サーバチップ10は、ユーザが任意に作成し、フラッシュメモリ23またはRAM24に格納されたHTMLデータ(HTMLファイル)75をウェブ出力ファイルとしてHTTPプロトコルに従いネットワークを介して配信することができる。このため、サーバチップ10を社内インターネットや外部インターネット7の上に配置し、PC2で動くクライアント(Webブラウザ)からの要求に対してHTMLデータ75を配信できる。HTMLデータ75はサーバチップ10の後述するファイルシステム(ファイル管理システム)70の上のどこへでも置くことができ、また自由にリンクを張ることが可能である。また、セキュリティ上アクセスされることが好ましくないフォルダやファイルについては、ウェブ配信の対象とならないようにファイル管理システム70を設定することも可能である。本例のウェブサーバ機能63は、さらに、CGI/SSI機能をサポートし、ダイナミックなHTMLデータの生成が可能であり、これについてはさらに後で詳述する。
- [0030] サーバチップ10はさらに、アプリケーション層の1つであるFTPサーバ/クライアント機能をサポートするプログラムモジュール64を搭載している。したがって、内部のファイル管理システム70と連動し、サーバチップ10の内部またはサーバチップ10へ接続されている外部メモリデバイスとの間でネットワークを介してファイルの送受信を行うことができる。さらに、サーバ/クライアントの両機能をサポートするモジュール64を搭載することにより、サーバチップ同士の通信も可能としている。最近のFTPサーバはセキュリティを高くするため、POPbeforeFTPを行う必要があるものがあるが、サーバチップ10はそのようなサーバにも対応できるように簡易POP3クライアント機能も装備している。
- [0031] サーバチップ10は、さらに、アプリケーション層の1つであり、ドメイン名解決のため

のDNSクライアント機能をサポートするモジュール66を搭載している。このDNSクライアント機能66により、FTPクライアント64や後述するSMTP機能65によりメールを送信するときに、ドメイン名を解決できる。DNSクライアント機能66は、プライマリ／セカンダリの設定が可能となっている。

- [0032] サーバチップ10は、さらに、アプリケーション層の1つであるDHCPクライアント機能をサポートするモジュール67を搭載している。DHCPクライアント機能67を有効にすることによりIPアドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ等の設定を自動化できる。
- [0033] さらに、サーバチップ10は、アプリケーション層の1つであるSMTPクライアント機能をサポートするモジュール65を備えている。したがって、以下で説明するスクリプトファイル76からの呼び出しにより、メールを送信することができる。SMTPクライアント機能65においては、From:, To:, Cc:などの機能を使うことができ、添付ファイルも可能としている。したがって、電子メールにより後述するデータファイル77の転送も可能としている。また、MIMEエンコード(Base64)をサポートすることにより日本語によるメール送信も可能としている。この機能65は、メールサーバに対するクライアント機能なので、実際にメールの配信を行うには別途SMTPサーバが必要になり、セキュリティの向上のためにPOPbeforeSMTPを行う必要がある場合に備えて簡易POP3クライアント機能を装備している。
- [0034] さらに、サーバチップ10は、ネットワーク上にオープンされている時刻情報を取得するSNTPクライアント機能をサポートするモジュール68を備えている。したがって、SNTPに対応したサーバを登録することにより、サーバチップ10の内蔵時計(RTC)32を合わせることができる。チップ10に内蔵されているRTC32は電池でバックアップされるものではなく、電源オフと同時に時刻情報は消えてしまうが、SNTPクライアント機能68によりネット上のSNTPサーバに問い合わせを行い、RTC32を自動的に合わせができる。SNTPサーバは複数登録することができ、時刻設定を1日1回、1時間に1回など定期的に行うことが可能である。また、電源オンによりRTC32を信用して良いかは、SNTPクライアント機能68によりSNTPサーバとの通信が正常に行われたか否かにより確認できる。

- [0035] サーバチップ10は、TCP/IPプロトコル群の他にも多数のプログラムモジュールを備えている。ネットワーク関係としては、モデム55を用いて公衆電話網を介してアクセスする際に有用なPPPサーバ／クライアント機能をサポートするモジュール69aを搭載している。したがって、公衆電話網を利用し、サーバチップ10から呼び出しによる発信、およびチップ10を直接呼び出す場合の着信が可能である。また、無線LANドライバ69bを搭載しており、カードインターフェイス12に無線LANカードが装着されれば、無線LANを介してコンピュータネットワークに接続できるようになっている。
- [0036] また、全てが図示されていないが、ハードウェアリソースで搭載されている各インターフェイスモジュールを駆動するためのドライバプログラムもサーバチップ10は搭載している。例えば、USBホストインターフェイス14を構成するUSBホストインターフェイスコントローラ34、USBターゲットインターフェイス15を構成するUSBファンクションコントローラ35のマスストレージドライバ35d、カードインターフェイス用のメディアドライバ36がある。メディアドライバ36には、カードインターフェイス12に接続されるカード、例えばメモリカード、各種のモデムカード用のドライバが含まれている。また、シリアルインターフェイス用のドライバ、A/DおよびD/A用のドライバ、CODEC用のドライバも含まれている。さらに、サーバチップ10は、図示されていないが、LAN(ネットワーク)インターフェイス(本例ではTCP/IP)33およびシリアルインターフェイス37の間のプロトコル変換機能を標準的に搭載している。このプロトコル変換機能は、LANインターフェイス33からシリアルインターフェイス37にデータを供給する場合は、LAN側の特定ポート(指定可能)にて受信したデータをそのまま(プロトコルは変換し)シリアル側へ送信する。また、シリアルインターフェイス37からLANインターフェイス33にデータを転送する場合も、シリアル側で受信した内容をプロトコルだけを変換し、そのままLAN側へ送信する。
- [0037] さらに、サーバチップ10は、ファイル管理システム70を搭載している。このファイル管理システム70は、物理的には、プログラムエリアおよびデータエリアを提供するフラッシュメモリ22およびSDRAM23、さらに、カードインターフェイス12に接続可能なCFメモリ、USBホストインターフェイス34に接続可能なUSBメモリ(マスストレージクラスタデバイス)を含めた記憶領域を内部記憶領域(内部ファイル領域)として管理できる

。さらに、ファイル管理システム70は、FTP機能64およびUSBターゲットインターフェイス35により内部ファイル領域に対してアクセスすることを可能としている。これらのファイル領域に対しては、もちろん、同じファイル領域に格納されたスクリプトファイル76からも入出力できる。

- [0038] さらに、サーバチップ10は、ファイル管理システム70に管理されるメモリ領域(ファイル記憶領域)からスクリプトファイル76を選択するプログラム管理機能80と、選択されたスクリプトファイル76を実行するコマンドインタプリタ機能90とを搭載している。これらについては図4を参照して説明する。
- [0039] プログラム管理機能80は、特定のトリガ条件によりイベントの発生を検出する監視モジュール81a～81eと、それらの監視モジュール81a～81eからイベントメッセージボックス82にポストされたイベントメッセージを常時参照し、イベント設定ファイル78に基づきイベントメッセージに関連付けられたスクリプトファイル76を指定するイベント監視システム83と、指定されたスクリプトファイル76をローカルテーブルに読み出して、テーブルの先頭アドレスをパラメータにしてコマンドインタプリタ90を起動するプログラム実行コントローラ84とを備えている。
- [0040] スケジュール監視モジュール81aは、RTC32から提供される時刻情報をトリガとしてイベントを発生させる。毎秒、毎分、毎時、日付などの時刻情報によりイベントを指定することができ、何れかのインターフェイスに接続されたターゲットデバイスからデータを取得したり、データを出力したりすることができる。例えば、シリアルインターフェイス37に接続された温度測定装置5から定期的に温度を取得してデータファイル77に蓄積するような処理を簡単に設定できる。
- [0041] タイマ監視モジュール81bは、タイマ31により指定間隔毎にイベントを発生させる。ポート監視モジュール81cは、パラレルインターフェイス39の指定されたポートのレベルが指定された方向(高から低、あるいは低から高)に変化したときにイベントを発生させる。また、指定された時間内のパルス数が多いまたは少ないといった条件でもイベントを発生できる。バスアクセス監視モジュール81dは、バスアクセスを行うシリアルインターフェイス37のシリアル通信で指定バイト数受信したイベントを発生させ、受信したシリアルデータのデコードあるいは転送などの処理を可能とする。SSI/CGI監

視モジュール81eは、ウェブサーバ機能(HTTP)63が送信しようとするHTMLファイル75に含まれているCGIあるいはSSI起動用のタグによりイベントを発生させる。CGI(Common Gateway Interface)は、ウェブサーバ機能(HTTPdあるいはWWWサーバ)63から外部のプログラムを走行させるためのインターフェイスの規格である。本例においては、サーバチップ10に対してユーザのPC2のWWWブラウザ2aからアクションをかけるために用いられる手段であり、その1つとして指定されたスクリプトファイル76が起動することができる。SSI(Server Side Include)は、ウェブサーバ機能63のコマンド実行機能の1つである。本例においては、サーバチップ10からHTMLデータ75を送出する際に指定されたスクリプトファイル76を起動させて、その結果を含めてユーザのPC2に送出することが可能となる。

- [0042] コマンドインタプリタ90は、選択されたスクリプトファイル76に含まれているコマンドあるいはスクリプトを解釈し、サーバチップ10に搭載されている各種プログラムモジュールおよびハードウェアモジュールを利用して演算および処理を行う。インタプリタ90は、ユーザがそのままの状態で理解可能な高水準あるいは高級言語で表したプログラムの命令文(スクリプト)を順番に実行することが可能なプログラムであり、ユーザはスクリプトファイル76を直接見たり、編集したり、作成することによりインタプリタ90で実行したいアプリケーションを規定できる。スクリプトとしては、JAVA(登録商標)スクリプト、パール(Perl)などがあり、各種のインターフェイスを介したデータの入出力をコンパクトな関数形式の命令により指示することができる。
- [0043] コマンドインタプリタ90は、まず、コマンドを解釈し(ステップ91)、指示された周辺機器の制御を行い(ステップ92)、サーバチップ10に搭載された各種のインターフェイス群99のいずれかから得られたデータあるいは情報を演算処理し(ステップ93)、データファイル77あるいはHTML75に出力する(ステップ94)。したがって、サーバチップ10においては、各イベントの発生により様々な処理を、ユーザがそのまま理解でき、また作成できるスクリプトファイル76を用いて既定できる。したがって、コンパイラを含めたフレームワークは不要であり、さらに、スクリプトファイル76は、汎用的なファイル管理システム70により管理されているので、インターフェイス群99のいずれかからアクセスすることにより簡単に入れ替えることができる。例えば、ファイル管理システ

ム70は、PC2からUSBファンクション35を介してマスストレージクラスとしてアクセスすることが可能である。また、ファイル管理システム70により、ユーザに対して開放されているファイル群を制限することも可能であり、ファームウェア60はユーザに開放せずに、スクリプトファイル76、HTMLファイル75、イベント設定ファイル78、データファイル77だけをユーザが取り扱えるようにすることも可能である。その結果、ユーザは、安全に、そして極めて簡単にサーバチップ10の機能を定義することができる。

- [0044] ファイル管理システム70は、USBマスストレージクラスとして上記の各ファイル75ー78の取り扱いをオープンしている。このため、USBファンクションインターフェイス35を介してPC2にサーバチップ10を接続することにより、PC2にエディタ機能を搭載することによりスクリプトファイル76の編集および作成が極めて簡単に行える。コンパイラやその他のフレームワーク用のプログラムは一切不要である。また、ファイル管理システム70はFTP機能64によるファイル75ー78の取り扱いも可能としているので、遠隔地に設置されたサーバチップ10に対してもインターネット7を介して簡単にアクセスしてスクリプトファイル76の更新などの作業を行うことができる。ファイル管理システム70の、パスワードなどによるアクセス制限機能を用いることにより、スクリプトファイル76の安全性あるいは健全性も確保できる。
- [0045] このサーバチップ10の大きな特徴のひとつは、HTTPサーバ機能63によりHTMLデータ75を配信でき、そのときにSSI／CGI機能81eを使用してコマンドスクリプト76を実行することができる。このコマンドスクリプト76はサーバチップ10のインタプリタ90によって逐次実行されるので、HTMLデータの動的な生成が可能となり、インターフェイス群99の何れかに接続されたターゲットデバイスから取得した情報をHTMLデータ75としてインターネットを介して外部に供給することができる。
- [0046] その概要を図5に示してある。サーバチップ10に対してクライアントとなるPC2のWWWブラウザ2aからサーバチップ10にHTTPプロトコルを用いてアクセスすると、サーバチップ10のHTTPサーバ機能63はファイル管理システム70に格納されているHTMLデータ75を供給する。そのとき、HTMLファイル75にCGIが定義されていると、SSI／CGI監視モジュール81eによりイベントが発生され、イベント監視システム83がそれを検出し、CGIまたはSSIにより指定されたスクリプトファイル76をインタプリ

タ90により実行する。その結果、スクリプトファイル76に規定されたハードウェア制御あるいはファイルアクセスといったデータを取得する処理96が実行され、インタプリタ90ではさらに取得されたデータを加工する処理97が実行される。CGIにより選択されたスクリプトファイル76に、温度および湿度を取得してHTMLファイルとして出力するように指示されている場合は、シリアルインターフェイス37を介して温度・湿度センサ(温度・湿度測定装置)5から温度データおよび湿度データが取得され、インタプリタ90により出力用のHTMLデータに加工され、HTTPサーバ機能63によりクライアントのWWWブラウザ2aに供給される。

[0047] 図6(a)は、HTMLファイル75の一例であり、これがHTTPサーバ63によりクライアントのブラウザ2aに供給されると図7(a)に示すページ101が出力される。ユーザがページ101のボタン102をクリックすると、HTMLファイル75に登録されている「ond o.cgi」により、図6(b)に示されているようなスクリプトが記載されたスクリプトファイル76がインタプリタ90により実行される。このスクリプトファイル76には、get\_ondo()およびget\_situdo()という関数が記載されており、これらの関数を呼び出すことでシリアルインターフェイス37から気温および湿度を取り込み \$temp および \$hmdtといった変数にそのときの温度および湿度をセットすることができる。スクリプトファイル76には、さらに、これらの変数を用いて温度および湿度を出力するための図6(c)に示すようなHTMLデータ75aを作成する命令が記述でき、HTTPサーバ63から温度および湿度を含むHTMLデータ75aがクライアントのブラウザ2aに供給される。その結果、図7(b)に示すようなページ103がクライアントのブラウザ2aに表示される。

[0048] さらに、図5に示すように、サーバチップ10は、RTC32から供給される時刻情報によりスケジュールに従ってターゲットデバイスである温度・湿度センサ5からデータを取得し、ファイル管理システム70のデータファイル77に蓄積するような処理もスクリプトファイル76により簡単に実行させることができる。そして、ファイル管理システム70のデータファイル77に蓄積されたデータは、FTP機能64によりPC2のFTPクライアント機能2bを用いて簡単に取得できる。また、データファイル77に蓄積されたデータは、USBマストレージクラス35dによりPC2のUSB機能2cを用いて簡単に取得できる。チップ内部設定ファイル79などの他のファイルについても同様である。

- [0049] このように、サーバチップ10は、温度・湿度センサ5をターゲットデバイスとするデバイスサーバとして機能する。このため、温度・湿度センサ5をコンピュータネットワークに接続してクライアントのブラウザから簡単に温度および湿度をネットワーク経由で得られるようにすることができる。温度および湿度といったデータは、アクセスしたときの瞬間的なデータとして取得することも可能であるし、定期的に測定してサーバチップ10に蓄積したデータとして取得することも可能である。
- [0050] サーバチップ10を物理的にPC2と接続するためにはLANケーブルを接続可能なコネクタ9やUSBケーブルを接続するコネクタが必要であり、これらのコネクタ9も含めて温度・湿度センサ5とサーバチップ10をアセンブルすることにより、ネットワーク接続機能を備えた温度湿度測定装置110として提供することが可能である。
- [0051] デバイスサーバの組み込みの分野においてはHTTPやFTPは敷居が高く、またターゲットデバイスとの周辺制御との兼ね合いを考慮するとデバイスサーバのファームウェア全体の作成には非常に工数がかかる。また、HTTPやFTPのプロトコルスタッフをライブラリとして購入しても、安価なものではない。したがって、自前の周辺機器や汎用品の周辺機器(デジタルカメラなど)を手軽にWeb上に公開したいといった要望に対し、今まででは、自社内で上記のような製品開発を行うか、その製品に特化したコンパクトなモジュールをサードベンダなどから購入または開発委託などをしていった。これに対し、本例のサーバチップ10においては、HTTP・FTPや周辺制御という部分を汎用化し、ユーザーユニークな部分のみをスクリプトファイル76というユーザフレンドリーで、低コストで開発できる手段にしている。このスクリプトファイル76はユーザにより自由に書き換えが可能で、スクリプト実行のための特別なエリア(内部ファイル管理システム70の特定されたディレクトリ)に格納されるようになっている。このため、ファームウェア本体を作り直してフラッシュメモリを書換えるといった手法では、修正による他モジュールへの影響や書込みミスによるシステム破壊といったリスクが伴うのに対し、スクリプトファイル76にしてファイル管理システム70の管理下に置くことより、そのリスクを最小限に抑え、さらに、FTP機能64によりアクセスしたり、あるいはUSBマスストレージクラス35dとして簡単にアクセスすることができる。
- [0052] さらに、スクリプトとしては、上述したget\_ondo()およびget\_situdo()といった温

度および湿度を取得する関数に限らず、記録開始および停止を指示するondo\_log\_start() およびondo\_log\_end() といった異なる処理を定義する関数を用意することが可能である。また、他のデバイスに関し、USBカメラ画像の取り込みやメール送信などのターゲットデバイス毎に特有の処理を行う関数を予め用意しておくことにより、ユーザが極めて簡単にサーバチップ10に接続されるターゲットデバイスを制御することができる。

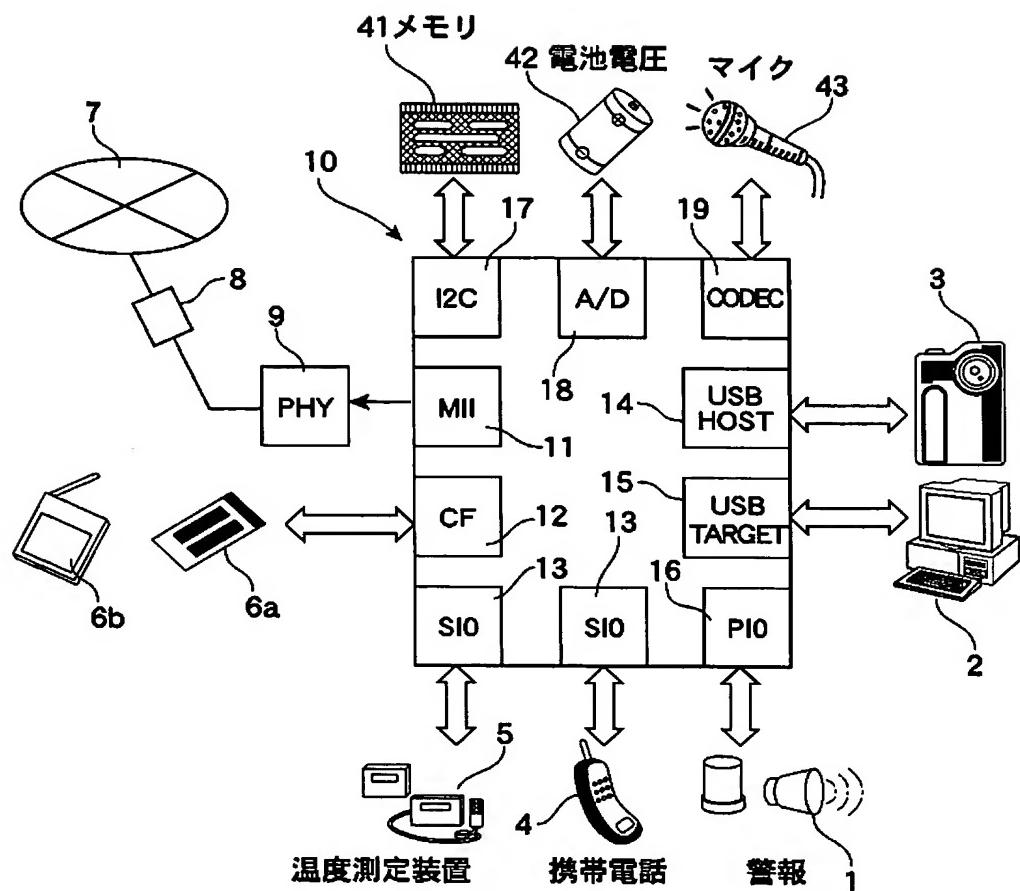
一フェイスの少なくともいずれかからメモリのファイル記憶領域へのアクセスを可能とするファイル管理システムとを搭載している。したがって、ユーザがそのまま理解でき、変更および作成も容易な高級言語からなるスクリプトファイルのメリットを最大限に活かして、安全に、低成本で、ユーザがロジックの作成およびメンテナンスを行うことが可能となる。このため、本発明の多目的半導体集積回路装置を利用することにより、既存のハードウェアリソースを活かしてネットワーク対応のデバイスを短時間に低成本でマーケットに供給することが可能となる。

## 請求の範囲

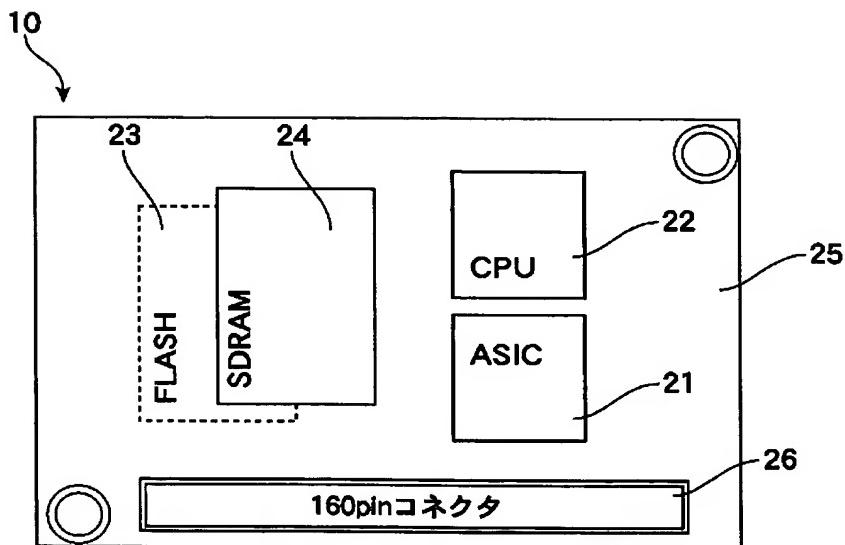
- [1] 複数種類の入力／出力インターフェイスと、  
前記複数種類の入力／出力インターフェイスにより入力／出力されるデータに関する処理をスクリプト言語により規定したスクリプトファイルを格納するファイル記憶領域を備えたメモリと、  
前記スクリプトファイルを実行可能なインタプリタと、  
前記複数種類の入力／出力インターフェイスの少なくともいずれかから前記メモリのファイル記憶領域へのアクセスを可能とするファイル管理システムとを有する多目的半導体集積回路装置。
- [2] 前記複数種類の入力／出力インターフェイスの1つはコンピュータネットワークのアドレスに基づきアクセスされ、そのコンピュータネットワークで有効なネットワークプロトコルの少なくとも1つをサポートするネットワークインターフェイスであり、  
前記複数種類の入力／出力インターフェイスの他の1つはシリアル入力／出力をサポートするシリアルインターフェイスであり、  
前記ネットワークインターフェイスおよびシリアルインターフェイスの間のデータ転送を行う転送手段をさらに有する、請求項1の多目的半導体集積回路装置。
- [3] 前記ファイル記憶領域には複数のスクリプトファイルが格納されており、さらに、  
イベントの発生を監視し、発生したイベントに関連付けされた前記スクリプトファイルを選択して前記インタプリタにより実行させるプログラム管理システムを有する、請求項1の多目的半導体集積回路装置。
- [4] 前記複数種類の入力／出力インターフェイスの1つはコンピュータネットワークにアクセス可能なネットワークインターフェイスであり、  
そのネットワークインターフェイスを介してHTTPプロトコルに従い前記ファイル記憶領域に格納された少なくとも1つのウェブ出力ファイルを供給するウェブサーバシステムを有し、  
さらに、前記ウェブサーバシステムはCGIおよび／またはSSIをサポートし、前記プログラム管理システムはCGIおよび／またはSSIにより指定された前記スクリプトファイルを選択する、請求項3の多目的半導体集積回路装置。

- [5] 前記スクリプトファイルは、前記複数種類の入力／出力インターフェイスの少なくともいずれかから情報を取得し、その取得した情報を前記ウェブ出力ファイルの少なくとも一部として出力する処理を実行するスクリプトを含んでいる、請求項4の多目的半導体集積回路装置。
- [6] 前記複数種類の入力／出力インターフェイスの1つはコンピュータ端末に接続可能なPCインターフェイスであり、前記ファイル管理システムは、前記PCインターフェイスを介して前記コンピュータ端末から前記ファイル格納領域をマストレージクラスとしてアクセス可能とする、請求項3の多目的半導体集積回路装置。
- [7] 前記複数種類の入力／出力インターフェイスの1つはコンピュータネットワークにアクセス可能なネットワークインターフェイスであり、  
さらに、時計機能と、前記ネットワークインターフェイスを介して時刻情報を取得して前記時計機能の時刻合わせを行うSNTPクライアント機能とを有し、  
前記プログラム管理システムは、前記時計機能の時刻情報に基づき前記スクリプトファイルを選択する、請求項3の多目的半導体集積回路装置。
- [8] 請求項1に記載の多目的半導体集積回路装置と、  
前記複数種類の入力／出力インターフェイスの少なくともいずれかと接続されたコネクタとを有するデバイスサーバ。
- [9] 請求項1に記載の多目的半導体集積回路装置と、  
前記複数種類の入力／出力インターフェイスのいずれかと接続されたターゲットデバイスと、  
前記複数種類の入力／出力インターフェイスの他のいずれかと接続されたコネクタとを有するデバイス。

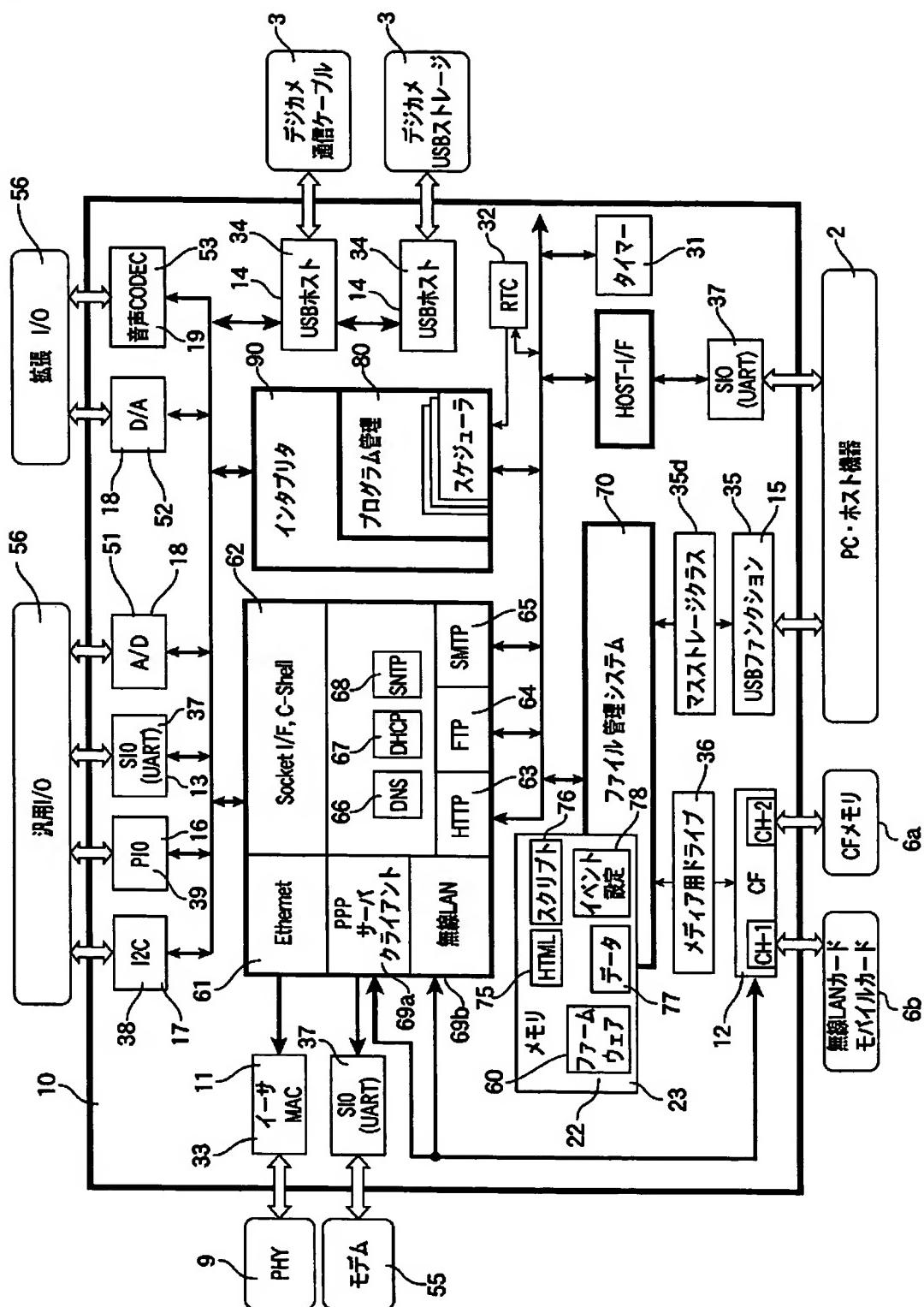
[図1]



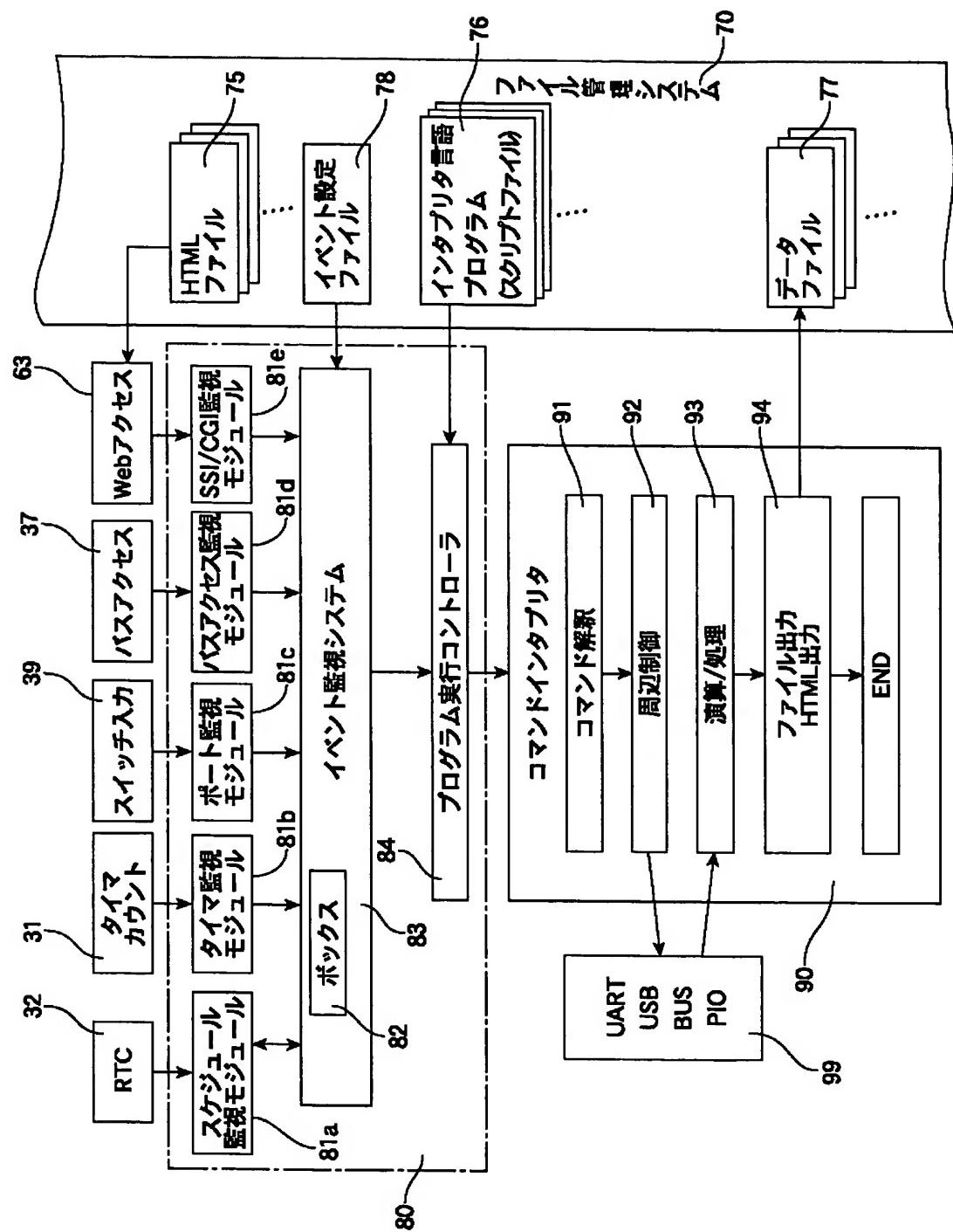
[図2]



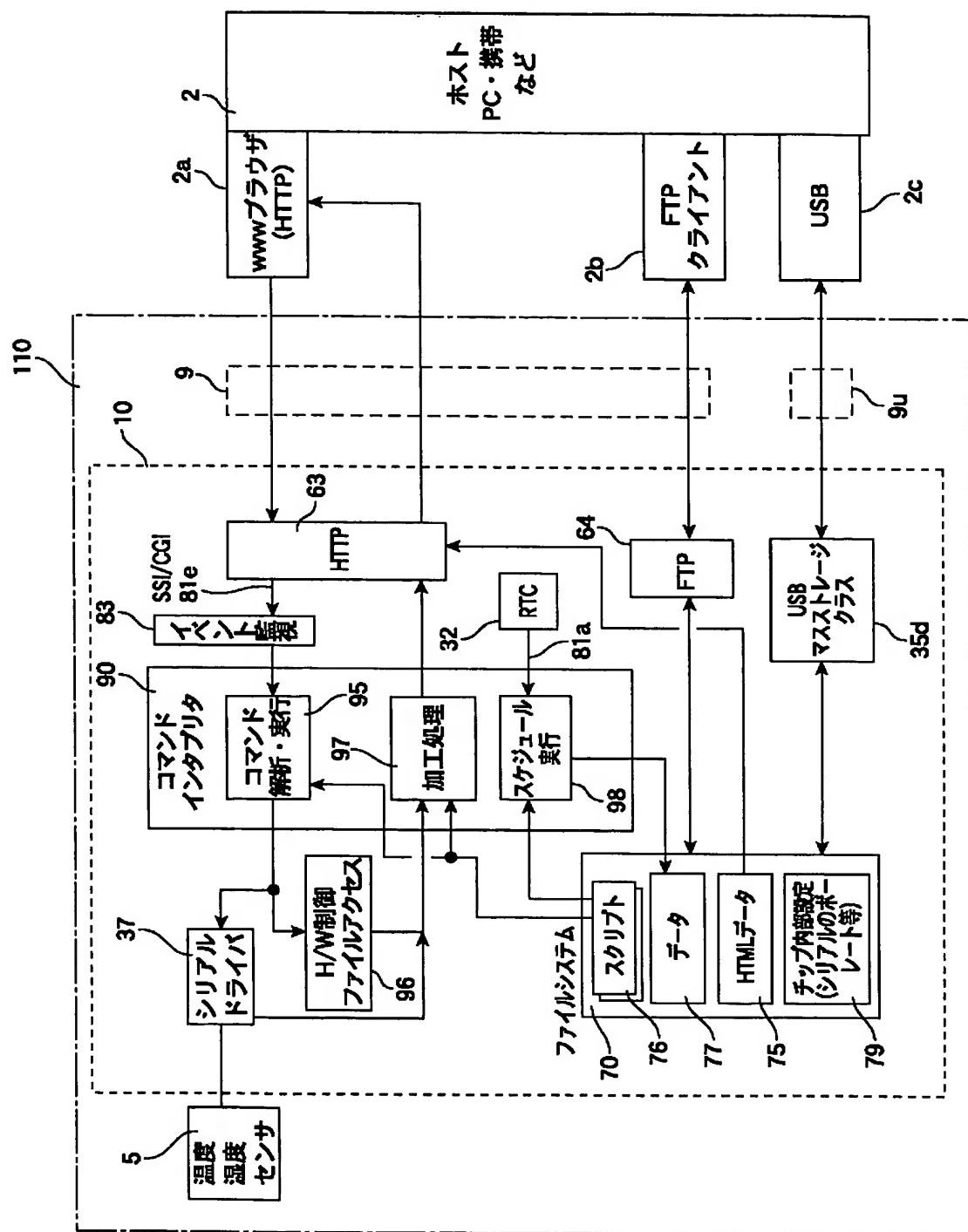
[图3]



[図4]



[図5]



[図6]

(a)

```
<HTML>
<H1>観光地の気温と湿度</H1>
<HR>
ボタンを押すと気温と湿度を測定します。
<FORM METHOD="POST" ACTION="ondo.cgi">
<INPUT TYPE="submit" VALUE="測定">
<FORM>

</HTML>
```

75

(b)

```
ondo.cgi
$ temp =get_ondo();
$temp= get_situdo();
```

76

(c)

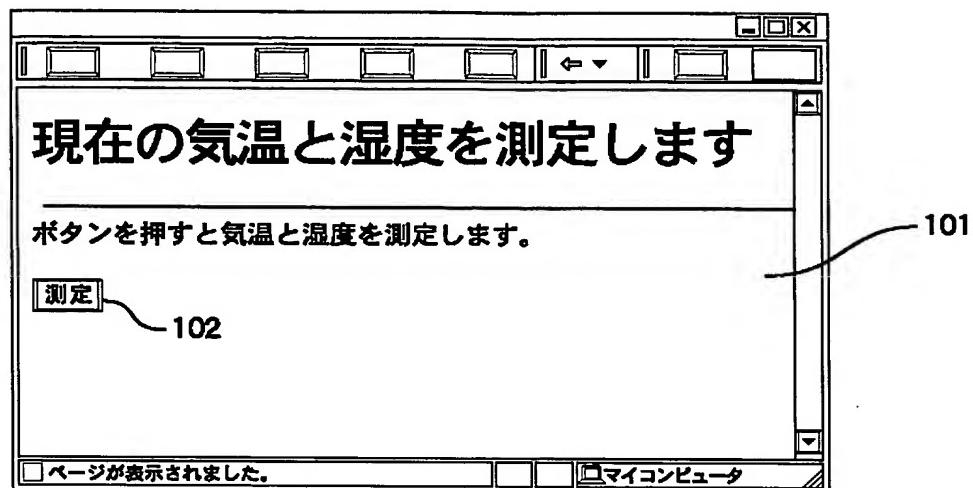
```
<HTML>
<H1>現在の気温と湿度を表示します</H1>
<HR>
現在の気温は $temp です。<BR>
<BR>
現在の湿度は $hmdt です。<BR>

</HTML>
```

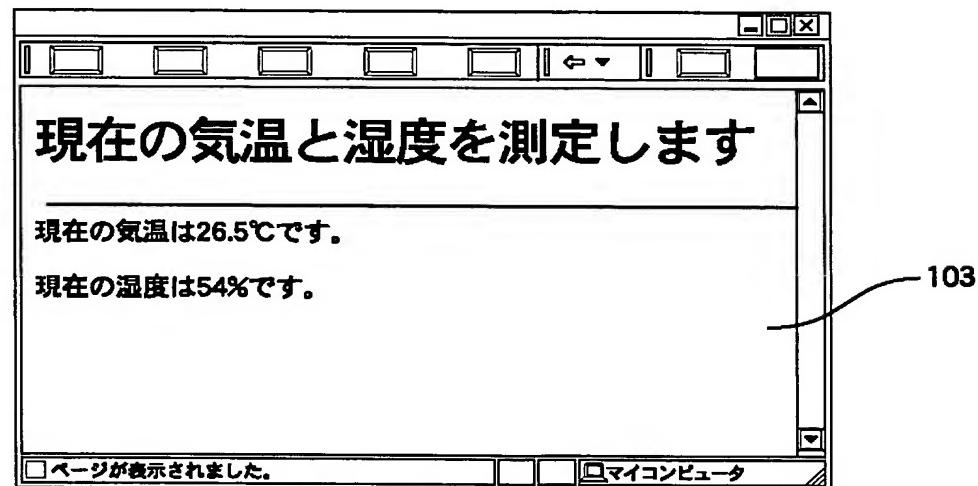
75a

[図7]

(a)



(b)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl' G06F13/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' G06F13/10-14, H04L12/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-518785 A (Fotonation Inc.), 10 June, 2003 (10.06.03), & WO 2000/001138 A2 & US 6628325 B1	1-9
Y	JP 2003-92787 A (NTT Software Kabushiki Kaisha), 28 March, 2003 (28.03.03), (Family: none)	4,5
Y	JP 2003-99207 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 04 April, 2003 (04.04.03), & US 2003/0061408 A1	6
Y	JP 2003-108539 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 11 April, 2003 (11.04.03), (Family: none)	7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
20 August, 2004 (20.08.04)Date of mailing of the international search report  
07 September, 2004 (07.09.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G06F 13/12

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G06F 13/10-14, H04L 12/28

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-518785 A (フォトネイション・インコーポ レーテッド) 2003. 06. 10 & WO 2000/001138 A2 & US 6628325 B1	1-9
Y	JP 2003-92787 A (エヌ・ティ・ティ・ソフトウェア 株式会社) 2003. 03. 28 (ファミリーなし)	4, 5
Y	JP 2003-99207 A (富士写真フィルム株式会社) 20 03. 04. 04	6

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

20.08.2004

## 国際調査報告の発送日

07.9.2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

須藤 竜也

5R 3355

電話番号 03-3581-1101 内線 3565

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	& US 2003/0061408 A1  JP 2003-108539 A (株式会社日立国際電気) 200 3. 04. 11 (ファミリーなし)	7